

Índice de Actividad a Través del Método de Componentes Principales: INA-USAL¹

GUSTAVO FEDERICO MARTIN
Universidad del Salvador

Resumen

La idea de que todo agente toma decisiones en base a la información disponible en tiempo real hace prioritario el objetivo de encontrar una manera de establecer mediante herramientas analíticas un adecuado seguimiento de las tendencias y presiones inflacionarias en la economía argentina. El INA-USAL utiliza el método de componentes principales para simplificar y consolidar la información disponible de 108 series de coyuntura. Asimismo, el indicador es evaluado en términos de su correlación con el nivel de actividad económica y se concluye que el mismo es un indicador confiable del ciclo económico de la Argentina en tiempo real.

Palabras clave: Indicadores Agregados de Actividad, Componente Principal, Ciclo económico

Abstract

It is usually assumed that every agent makes decisions according to

¹ La versión anterior fue publicada como Documento de Investigación N° 1 del Instituto de Investigaciones Económicas de la USAL en septiembre de 2008. El autor agradece los valiosos comentarios y aportes de Juan Miguel Massot, Héctor Rubini y Jorge Viñas, los errores remanentes son de exclusiva responsabilidad del autor.

all available information in real time. Therefore, it justifies the aim to find out a proper instrument to monitor inflationary and economic real trends of the Argentine economy. The INA-USAL indicator provides such a gauge, using the principal components method in order to simplify and bring together the information conveyed by 108 economic series. This indicator is assessed taking into account its correlation with the economic activity level, and as it results that the INA-USAL is a reliable real-time indicator of the Argentinean business cycle.

Keywords: Economic Indicators; Principal Components Method; Business cycle;

Clasificación JEL: C32, E31, E37

1. Introducción

Toda decisión tomada por cualquier agente de la economía posee un componente estocástico, esto es la incertidumbre respecto del futuro de las variables económicas que le competen. Así, por ejemplo, los hogares ante la ocurrencia de alguna perturbación en la economía deciden cuanto consumirán en el periodo corriente teniendo en cuenta cuanto consumirán en el futuro. En el caso que la perturbación sea negativa, calculan cuánto consumo futuro deberán resignar para poder consumir hoy. Lo mismo ocurre con las empresas y sus decisiones de inversión y producción, y en otro nivel, con el gobierno en cuanto a sus decisiones de imponer nuevos impuestos, elevar aranceles y/o imponer nuevas barreras no arancelarias, etc.

Puesto de manera sucinta, las decisiones de consumo, ahorro y producción que realizan los agentes económicos de manera individual, y las decisiones en materia fiscal y monetaria tomadas por el gobierno, se basan particularmente en las percepciones que estos tengan acerca del futuro de estas variables. Esto es, de los pronósticos o predicciones que puedan llevar a cabo respecto de estas variables. Por lo tanto, poder

predecir cambios de fase en el ciclo o puntos de giro² en estas variables es de crucial importancia para la toma de decisiones óptimas de los agentes. Los resultados futuros rara vez están garantizados y, en consecuencia, es necesario, contar con un sistema organizado de pronóstico en lugar de predicciones basadas en corazonadas, intuiciones o conjeturas.

La literatura económica presenta diversos métodos, con sus aciertos y errores, para pronosticar series de consumo, ahorro, inversión, producción, etc. Sin embargo, estas variables están ligadas al ciclo económico, que puede definirse como las fluctuaciones recurrentes del nivel de la actividad económica y de la covariación del resto de las variables macroeconómicas con ella. Tal es así, que resulta de particular importancia construir un indicador en tiempo real³ que advierta de las oscilaciones de la actividad en general, y del paso de una recesión a una expansión (y viceversa) en particular.

Existen diversos métodos para lograr este objetivo, uno de ellos es el de los indicadores líderes y coincidentes actualmente usados por el Centro de Investigación en Finanzas de la Universidad Di Tella y por la Universidad Nacional de Tucumán⁴. Para construir indicadores líderes, se necesita contar varias series que "entren" y "salgan" de las recesiones antes que el resto de la economía y combinarlas en un índice compuesto que de cuenta del futuro desempeño de la actividad y pronostique de manera anticipada la fase del ciclo de la economía. La importancia de que sea un índice compuesto se fundamenta en que no existe una única causa universalmente aceptada para el ciclo de la economía por lo que varias variables en conjunto aportan más información que una sola. Además, es muy posible que en el tiempo, los indicadores líderes cambien, pero es menos probable que cambie metodología de construcción del índice compuesto. Más aún, los errores de medición de indicadores individuales suelen ser mayores que los desvíos de un índice compues-

2 Se define como punto de giro a un cambio en el proceso que genera la variable, esto es el punto donde la variable en cuestión abandona el proceso de crecimiento y entra en uno de contracción y viceversa.

3 Se entiende por "tiempo real" al momento en que los indicadores son publicados oficialmente.

4 Este último fue discontinuado recientemente por falta de presupuesto.

to. Por último, los indicadores individuales poseen cierto "ruido" puesto que están sujetos a diferentes perturbaciones sociales, sectoriales, institucionales, financieras, etc. que el índice compuesto tiende a eliminar.

No obstante, los índices compuestos líder y coincidente adolecen de ciertos problemas no menores, el más grave de ellos es que pueden dar señales de alerta falsas. Esto se debe a que se analizan un cierto número de series que incluyen dentro del conjunto de información las particularidades de cada una que no son eliminadas del todo. Otro problema, no menos grave, es que su capacidad de predicción no está probada del todo, para ello hace falta un modelo estadístico que relacione la tasa de crecimiento de la actividad económica con el índice en cuestión. Además, el paso de una recesión a una expansión, se determina, en general, varios trimestres después de iniciada. Por lo tanto, otro problema al que debe hacerse frente es el de encontrar un modelo estadístico adecuado para extraer una clara señal de este indicador compuesto y construir probabilidades de recesión de manera adelantada o coincidente.

El método usado en este trabajo difiere del de los indicadores líderes y coincidentes, y se basa en la determinación de un componente principal de un conjunto numeroso de series macroeconómicas. Por lo tanto, no acarrea los mismos problemas que los indicadores mencionados. En teoría las variables macroeconómicas pueden descomponerse en varias partes perfectamente diferenciadas. La idea es obtener una única serie que sintetice toda la información común que explique en un alto porcentaje la varianza y covarianza común a todas las series utilizadas. Así, es posible, mediante la elección de variables referidas a la actividad económica, determinar si esta crece por debajo o por encima de su nivel de tendencia, y las entradas y salidas de las recesiones⁵.

Metodológicamente, el Índice de Actividad de la Universidad del Salvador, en adelante el INA-USAL, es el mismo tipo de índice de actividad económica desarrollado en Stock y Watson (1999) y que actualmente usa la Reserva Federal de Chicago bajo el nombre de *Chicago Fed Na-*

⁵ Dado que no existe un organismo oficial o una aceptación general de las fechas de las recesiones, se adopta a los efectos de marcar los inicios y finales de las mismas el algoritmo de Bry-Boschan sobre el estimador mensual de actividad económica (EMAE) ciclo-tendencia publicado por el INDEC.

tional Activity Index (CFNAI)⁶. En su artículo Stock y Watson determinan el desempeño relativo de 100 indicadores económicos para pronosticar la inflación y encuentran que un solo índice construido a partir del primer componente principal de varias series de la actividad económica de Estados Unidos pronostica la inflación igual o mejor que otros modelos. Como subproducto, Fisher (2000) ha podido establecer que los aumentos sustanciales en el índice de actividad, elaborados y publicados por esta Reserva Federal, anticipaban períodos de aceleración de la inflación. Asimismo, determinó de forma *ad hoc* un umbral para el valor del índice de modo de establecer lo más fehacientemente posible los momentos en que la inflación se acelera.

Este método también fue utilizado por el Banco Central de la República Argentina (BCRA) en Elosegui y otros (2008), con el objetivo de pronosticar la inflación en Argentina. El objetivo de este trabajo difiere del de Elosegui y otros (2008) en tanto que aquí se pretende construir un estimador de la actividad económica y no determinar períodos de aceleración inflacionaria. También se difiere en la frecuencia y series utilizadas. En el caso de Elosegui y otros (2008) la frecuencia utilizada es trimestral por lo que el artículo no provee de un indicador de la actividad económica en tiempo real. En este trabajo se utilizan series de frecuencia mensual y finalmente se concluye que el estimador construido es un indicador en tiempo real de la actividad económica. Por lo tanto se cumple con el objetivo de construir un indicador altamente confiable de la realidad económica.

2. Descripción metodológica

2.1. El INA-USAL

Los indicadores económicos que conforman al INA-USAL se decantan a partir de tres amplias categorías de datos: (1) producción e ingresos; (2) empleo, desempleo y horas trabajadas; y (3) consumo y ventas. Estas series a su vez, poseen la cualidad de ser relevantes en el sentido

⁶ Ver http://www.chicagofed.org/economic_research_and_data/cfna1.cfm

de responder a los siguientes criterios⁷:

- 1- Las series seleccionadas se ajustan correctamente con la fase del ciclo que le corresponde, esto es, que poseen covarianza con el ciclo de la actividad económica.
- 2- Consistencia temporal: las series no varían su fase en el ciclo.
- 3- Significado económico: el comportamiento de las series debe ser económicamente lógico.
- 4- Adecuación estadística: los datos deben ser recolectados de manera estadísticamente consistentes⁸.
- 5- Suavidad: los datos no deben evidenciar comportamiento errático.
- 6- Disponibilidad mensual en tiempo real, esto es, con poco atraso, no más de 2 meses (excepto el EMAE) de modo de contribuir al riguroso seguimiento periódico de la economía.

El INA-USAL es un promedio ponderado de estas series económicas o, puesto de manera técnica, el índice es el primer componente principal de las series de datos. Si estas series fueran proporcionales a una sola variable común más discrepancias conformadas por un ruido individual, el INA-USAL sería la estimación de la variable común que minimiza las discrepancias implícitas del ruido en el sentido de mínimos cuadrados.

2.2. Método de componentes principales

El método de componentes principales consiste básicamente en extraer la matriz de covarianzas de las variables en las que se está interesado. Utilizando los autovectores de esta matriz, se obtienen los pesos relativos de los componentes principales, mientras que con los autovectores se consigue cuantificar la participación de cada variable en la varianza total. De manera simple, se busca encontrar una medida sintética de la variabilidad conjunta de una colección de variables (aleatorias)

⁷ Estos criterios, con algunas distinciones, también se usan para seleccionar las variables que conforman los índices compuestos líder y coincidente.

⁸ En este último caso se debe considerar el problema surgido a partir de enero de 2007 en que varias de las estadísticas del INDEC son cuestionadas; aún así, el uso de un alto número de series, como lo es en este caso y el hecho que se usen series de actividad, reduce en cierto modo este problema.

relacionadas por algún componente común a partir de una combinación lineal que permita maximizar la varianza total explicada. A diferencia de otros métodos utilizados habitualmente, esta metodología adopta un criterio de optimización para obtener los ponderadores. Esto permite disminuir de manera significativa la dimensión del problema en términos computacionales con una pérdida mínima de información.

En perspectiva, el INA-USAL es el primer componente principal de las series económicas transformadas (según los pasos 1-3 de la sección 3.1). Para una mayor comprensión acerca del método de componentes principales se sugiere ver Theill (1971).

Entonces, sea x_t un vector de $1 \times N$ al momento t . Denote por X_T una matriz de $T \times N$, donde T es el índice de tiempo y N de variables, conformada por los vectores x_t .

$$X_T = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \vdots \\ x_T \end{bmatrix}$$

Cada columna de X_T contiene T observaciones de un indicador económico. Finalmente, el INA-USAL = $x_t a$, donde a es un vector de $N \times 1$ ponderadores. Los ponderadores corresponden al autovector asociado al mayor de los autovalores de la matriz de segundos momentos $X_T' X_T$. El vector de ponderaciones no se altera en el tiempo para una matriz X_T dada.

3. Aplicación del Método de Componentes Principales

3.1 Descripción de la base de datos

Para la construcción del INA-USAL se emplearon datos de frecuencia mensual provenientes del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) y del Ministerio de Economía y Producción, y se utilizó el

índice de producción industrial de la Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas (FIEL) que se publica en la página del Ministerio de Economía y Producción. En un primer paso se relevaron 108 series correspondientes al período enero de 1995 a marzo de 2008 y posteriormente se formaron subgrupos de 107, 95 y 66 series que excluían series agregadas de algunos subgrupos.

Las series incluidas se agrupan con un criterio parecido al adoptado por el indicador de la Reserva Federal de Chicago:

- (1) producción e ingresos (53 series);
- (2) empleo, desempleo y horas trabajadas (35 series); y
- (3) consumo y ventas (20 series).

Las series se detallan en el Apéndice. Dada, la heterogeneidad de las series y para poder aplicar el método de componentes principales, se las transformó de la siguiente manera:

- 1 Desestacionalización a través del TRAMO-SEATS elaborado por el Banco de España.
- 2 Transformación de los niveles de las variables desestacionalizadas a variaciones porcentuales simétricas mediante la siguiente fórmula:

$$r_t = 200 \times \left\{ \frac{X_t - X_{t-1}}{X_t + X_{t-1}} \right\}$$

donde r_t es el cambio porcentual y X_t la variable a ser transformada.

- 3 Estandarización restando a cada serie su media y dividiendo por su desvío estándar.

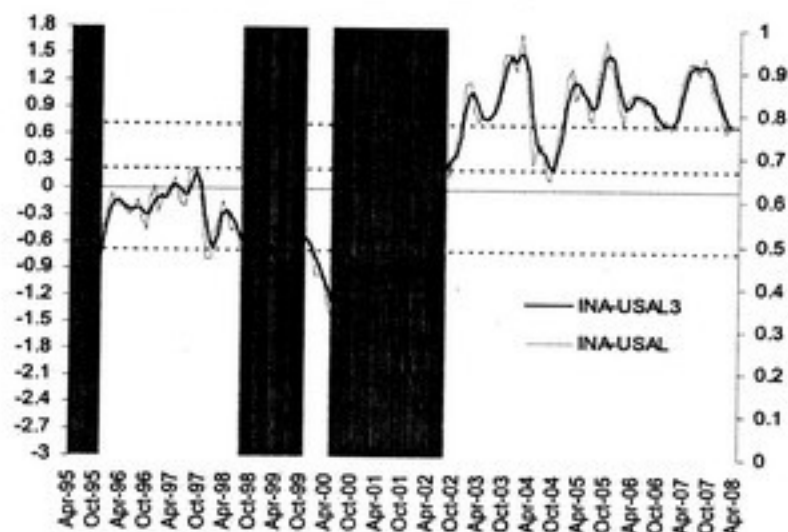
Una vez realizados los pasos 1-3 se procede a calcular los autovalores y autovectores de la matriz de covarianzas de las series y se obtiene el componente principal que luego, para una mejor lectura, se lo vuelve a estandarizar de modo que tenga un valor medio de cero y un desvío

estándar de uno. De esta manera, y dado que la actividad económica converge en teoría hacia una tasa de crecimiento de tendencia, valores por encima de cero sugieren que la economía crece por encima de la tendencia y viceversa.

3.2 Resultados

El gráfico 1 exhibe el INA-USAL a partir de abril de 1995 hasta marzo de 2008. El índice se construye para que tenga un valor medio de cero y una desviación estándar de uno. Puesto que la actividad económica converge hacia tasa de crecimiento de tendencia, una lectura del índice de cero corresponde a una economía que crece a la tasa de tendencia. Dado que las series mensuales de los datos utilizados son algo volátiles, el INA-USAL también. Por lo tanto, se ajusta la serie por promedio móvil de tres meses: el INA-USAL3 en el gráfico 1 donde la reducción en volatilidad se hace evidente.

Intuitivamente, el INA-USAL captura el comovimiento de las series económicas usadas en su construcción. Si todas las series se mueven en el mismo sentido durante el mes en cuestión, el grado de comovimiento será alto. En este caso, los pesos individuales de cada serie de datos son relativamente poco importantes. Pero cuando los datos se mueven en distintas direcciones, el grado de comovimiento será bajo. En este caso, los pesos individuales determinan críticamente cómo el INA-USAL resuelve el conflicto y establece el elemento común. Puesto que el INA-USAL es el primer componente principal de los datos, los pesos de INA-USAL son fijados por la importancia histórica de la contribución de cada variable al comovimiento del total de las series.

Gráfico 1: Indicador de Actividad Nacional

Fuente: IIE en base a datos de INDEC, Ministerio de Economía y FIEL

Nota: las áreas sombreadas representan las recesiones según el algoritmo de Bry-Boschan.

Asimismo, se calcularon distintas versiones del indicador para obtener la máxima capacidad predictiva del estado corriente de la actividad económica. Las versiones calculadas son⁹:

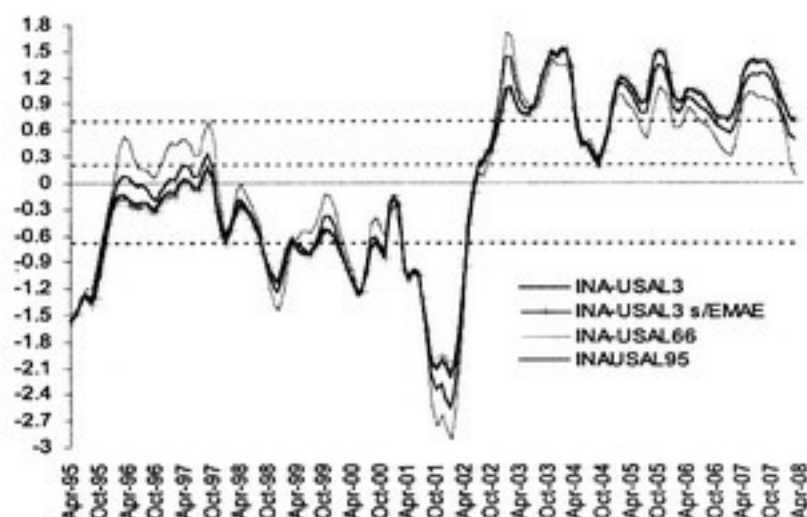
- 1.- INA-USAL3: incluye las 108 variables detalladas en el anexo
- 2.- INA-USAL3 s/EMAE: incluye todas las variables excepto el EMAE para limpiar el indicador de la posible influencia del único indicador público coincidente de la actividad económica (aunque en una versión con fines de pronósticos, al ser el EMAE una serie que se publica con casi tres meses de atraso, es viable incluir la predicción de un modelo ARIMA de la misma)

⁹ En todas las versiones se utiliza el promedio móvil de 3 meses para suavizar el indicador.

- 3.- INA-USAL95: incluye 95 variables, excluye los promedios agregados de las series del Sistema Integrado de Jubilaciones y Pensiones (SIJP).
- 4.- INA-USAL66: incluye 66 variables, incluye los promedios agregados de las series del SIJP pero excluye los sub-rubros que los componen.

En el siguiente gráfico, se muestra la evolución de los diferentes indicadores de actividad estimados. La diferencia entre ellos es relativamente baja y la dinámica es similar en todos ellos. Un rasgo particularmente interesante es la coincidencia de los valores arrojados en determinados períodos. Como se explicará en la siguiente sección, esto ocurre en los episodios donde la actividad económica cambia de fase, de recesión a expansión y viceversa, y cuando ocurre algún hecho particularmente relevante como el conflicto del campo o un shock externo a la economía.

Gráfico 2: Indicadores de Actividad Nacional



Fuente: IIE en base a datos de INDEC, Ministerio de Economía y FIEL.

A fin de determinar la relación coincidente de los indicadores y elegir el que resulte más apropiado, se relacionó cada uno de ellos con el EMAE. Para ello, se analizó el comportamiento de cada uno de los indicadores de componentes principales en relación al ciclo económico mediante los correlogramas cruzados respecto a la tasa de crecimiento del EMAE Ciclo-Tendencia (ver Tabla 1 a continuación). En este caso, la medida sobre el comovimiento de la serie en forma contemporánea y no contemporánea se basa en los coeficientes de correlación cruzada adelantados y atrasados hasta 9 meses (3 trimestres). Tomando las definiciones de Fiorito y Kollintzas (1992), se puede considerar a una variable como adelantada (rezagada) si el coeficiente de correlación cruzada $\rho(t+i)$ resulta máximo con $i < 0$ ($i > 0$). A partir de este coeficiente puede inferirse también si la serie estudiada es acíclica ($0 \leq \rho(t+i) \leq 0,2$), procíclica ($\rho(t+i) > 0,2$) o contracíclica ($0 \rho(t+i) \leq -0,2$), a la vez que se observa el vínculo cualitativo con la actividad económica (fuerte o débil según el coeficiente oscile entre 1 y 0;5 o entre 0;5 y 0;2).

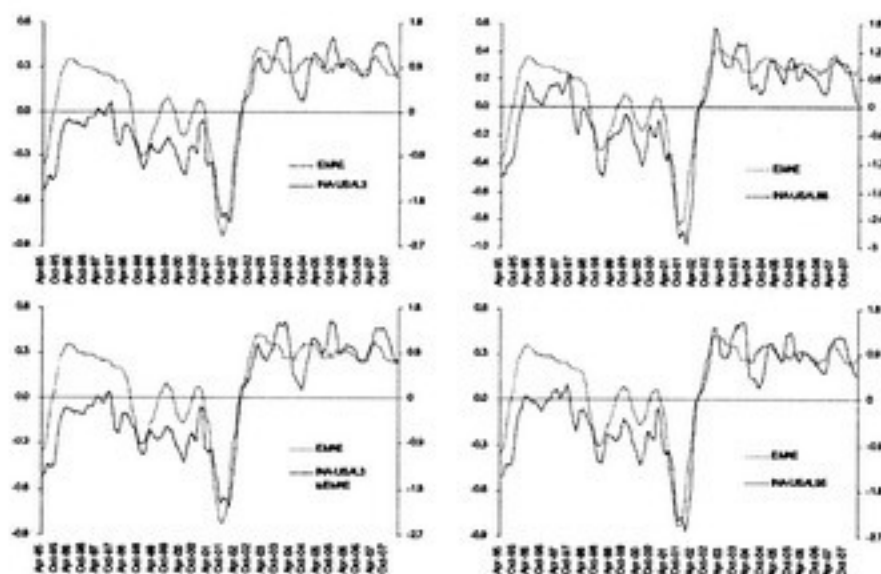
Tabla 1: Correlogramas Cruzados contra EMAE^a Ciclo-Tendencia (abril 1995-marzo 2008)

Períodos	INA-USAL3		INA-USAL3 s/EMAE		INA-USAL95		INA-USAL66	
	Atrasada	Adelantada	Atrasada	Adelantada	Atrasada	Adelantada	Atrasada	Adelantada
0	0,831	0,831	0,821	0,821	0,876	0,876	0,928	0,928
1	0,831	0,791	0,782	0,820	0,833	0,877	0,885	0,929
2	0,814	0,737	0,729	0,804	0,773	0,858	0,820	0,904
3	0,778	0,676	0,670	0,769	0,706	0,816	0,745	0,853
4	0,723	0,614	0,609	0,714	0,635	0,751	0,665	0,778
5	0,652	0,554	0,550	0,644	0,568	0,671	0,589	0,687
6	0,576	0,499	0,497	0,569	0,508	0,584	0,518	0,590
7	0,502	0,452	0,451	0,497	0,455	0,501	0,454	0,497
8	0,437	0,411	0,410	0,433	0,408	0,425	0,399	0,411
9	0,380	0,376	0,377	0,377	0,369	0,357	0,349	0,335

(a) tasa de crecimiento calculada como $100 \cdot \log(X_t/X_{t-1})$

A partir de la Tabla 1 se llega a la siguiente conclusión. Tanto el INA-USAL3 como el INA-USAL3 s/EMAE resultan indicadores temporalmente coincidentes con la actividad económica y que el INA-USAL95 y el INA-USAL66 son indicadores que podrían ser rezagados o coincidentes ya que la diferencia es de apenas 0,001. Asimismo, todas las correlaciones son fuertes, de modo que se puede estar seguro de la fortaleza de la señal emitida por el indicador. La correlación más fuerte puede observarse en el INA-USAL66 para el periodo $t+1$ y con escasa diferencia para el periodo corriente t . En el siguiente gráfico se muestra el comovimiento de cada indicador con la tasa de crecimiento del EMAE Ciclo-Tendencia. Es particularmente interesante, corroborar de manera gráfica la estrecha relación entre los indicadores elaborados y la actividad económica.

Gráfico 3: Indicadores de Componente Principal vs. EMAE^b



Fuente: IIE en base a datos de INDEC, Ministerio de Economía y FIEL

(b) tasa de crecimiento del EMAE Ciclo-Tendencia calculada como $100 \cdot \log(X_t/X_{t-1})$

4. Relación con el Ciclo

El INA-USAL resulta ser un indicador coincidente de expansiones y contracciones económicas. Para realizar medidas útiles de comparación, es mejor centrarse en los promedios móviles a tres meses de los indicadores construidos. Sobre el periodo 1995-2008, existieron tres recesiones económicas identificadas por el algoritmo desarrollado en Bry y Boschan (1971).

En base a la experiencia del la Reserva Federal de Chicago, de donde es originario este indicador, los picos y valles de la actividad económica se relacionan con el indicador cruzando determinados umbrales. Las líneas punteadas en los gráficos 1 y 2 representan tres umbrales con valores de 0,7; 0,2 y -0,7. El primer umbral (0,7) se refiere a que la actividad real entró en un periodo de probabilidad alta de inflación creciente cuando el indicador permanece durante al menos 2 años por encima de ese umbral; el segundo umbral (0,2) indica una cada vez mayor probabilidad de salida de una recesión si la economía se encontraba en una; y, finalmente, el tercer umbral (-0,7) señala que la probabilidad que la economía haya entrado en una recesión, si se encontraba en expansión, va en aumento.

Las regiones sombreadas en el gráfico 1 corresponden a periodos de recesión marcados por el algoritmo de Bry-Boshan, que históricamente se aceptan como periodos recesivos, aunque no estrictamente las fechas de inicio y fin. No obstante, aunque tres recesiones son un número pequeño de eventos como para constituir una muestra representativa, los indicadores de componentes principales parecen ser una guía útil para identificar si la economía se ha deslizado dentro o fuera de una recesión. Nótese, además, que en estos eventos los indicadores suelen estar muy cerca y hasta coincidir en valor. Esto resulta útil ya que el reconocimiento definitivo de los momentos cruciales, esto es los puntos de giro del ciclo de negocios, generalmente se determinan muchos meses después del acontecimiento. Es más, no existe organismo oficial o privado en Argentina que publique esas fechas y que sean aceptadas en general.

En cada uno de las tres recesiones, todos los indicadores de componentes principales cayeron por debajo de -0,70, lo que corresponde a la línea horizontal en zona negativa en los gráfico 1 y 2, cerca del inicio de la recesión. Específicamente, estos índices cruzaron el umbral de -0,70 en el primer mes de las recesiones de 1998-99 y 2000-02¹⁰.

Cuando la economía está saliendo de una recesión, los indicadores se mueven significativamente en territorio positivo en un rango de +/- 1 mes luego de que el algoritmo de Bry-Boshan determine un punto de giro. Específicamente, después del inicio de una recesión, cuando el índice cruza +0,20, la recesión ha terminado según las medidas del ciclo de negocio del algoritmo. Las recesiones comienzan cuando el indicador, luego de un periodo de expansión económica, cruza a valores negativos por debajo del piso de -0,70.

La pregunta crítica es: ¿Qué tan anticipadamente revela el INA-USAL3 el comienzo y el final de una recesión? Por el momento, el indicador muestra el comienzo y la finalización de una recesión en tiempo real. Sin embargo, hay una advertencia importante con respecto a estos valores de umbral. Los umbrales se han identificado de manera *ad hoc* con la ventaja de la retrospcción y un INA-USAL construido usando una muestra completa de datos revisados. Por ello, es necesaria cierta precaución al usar los umbrales como guía. Sin embargo, estos indicadores resultan promisorios para predecir puntos de giro en la actividad económica nacional.

En la siguiente tabla se presenta el test de causalidad de Granger que permite corroborar la fortaleza de los indicadores de componentes principales para pronosticar la actividad económica.

¹⁰ Como se toman datos a partir de 1995 no se cuenta el inicio de la recesión en 1994 que finaliza en 1995.

Tabla 2: Test de Causalidad de Granger

Test de Causalidad de Granger		Rezagos: 2		Rezagos: 3		Rezagos: 4	
		Est. F	Prob.	Est. F	Prob.	Est. F	Prob.
H0	EMAE no causa INA-USAL3	1.9462	0.1465	3.8691	0.0107	4.2477	0.0028
H1	INA-USAL3 no causa EMAE	6.9762	0.0013	12.2222	0.0000	11.8801	0.0000
H0	EMAE no causa INA-USAL3 s/EMAE	1.8497	0.1609	3.7738	0.0121	4.0751	0.0037
H1	INA-USAL3 s/EMAE no causa EMAE	6.5298	0.0019	11.3566	0.0000	11.1875	0.0000
H0	EMAE no causa INA-USAL95	1.8390	0.1626	3.8868	0.0104	5.0832	0.0007
H1	INA-USAL95 no causa EMAE	10.2781	0.0001	16.5268	0.0000	14.3988	0.0000
H0	EMAE no causa INA-USAL66	2.8896	0.0587	4.6950	0.0037	5.6301	0.0003
H1	INA-USAL66 no causa EMAE	22.4442	0.0000	24.1291	0.0000	15.6372	0.0000

NOTA: EMAE se refiere a la tasa de crecimiento del EMAE Ciclo-Tendencia

Para dos rezagos no se puede rechazar la hipótesis nula (EMAE no causa al indicador de actividad) a un nivel de significatividad del 5%; pero se puede para el resto de los rezagos al mismo nivel. Asimismo, se puede rechazar la alternativa (el indicador de actividad no causa EMAE) a un nivel de significatividad del 1% en todos los rezagos considerados. Estos resultados refuerzan la idea de que el indicador de actividad por medio del cálculo del componente principal, cualquiera de ellos, es una buena *proxy* de la actividad económica en tiempo real.

5. Conclusiones

Los resultados indican que cualquiera de las variantes del indicador obtenido por el método de componentes principales posee una fuerte correlación con el producto medido por EMAE (en su versión ciclo tendencia). Asimismo, la relación es prácticamente coincidente por lo que se puede utilizar para pronosticar el rumbo que tome la actividad económica real. Es más, el indicador también se revela como una manera de establecer la entrada y salida de la economía a los ciclos de expan-

sión o recesión gracias a sus atributos procíclicos con un vínculo cualitativo fuerte.

Además, siguiendo los estudios de Stock y Watson (1999), Fisher (2000) y Elosegui y otros (2008) el INA-USAL podría constituir no solamente un indicador del ciclo sino también un indicador relevante de presiones inflacionarias mediante el uso de modelos de curvas de Phillips ampliadas.

La idea de que todo agente toma decisiones en base a la información disponible en tiempo real hace prioritario el objetivo de encontrar una manera de establecer mediante herramientas analíticas un adecuado seguimiento de las tendencias y presiones inflacionarias en la economía. Así, distintos centros de estudios, académicos, etc. desarrollaron los más variados indicadores para establecer el rumbo de la economía. En muchos casos estos métodos adolecen de ciertos problemas, que si bien son subsanables, exigen de un mayor cuidado en su interpretación. En el caso del INA-USAL estos problemas son evitados mediante los ponderadores que surgen de la optimización de la varianza explicada y su interpretación es más directa. Además, el método de componentes principales tiene la ventaja sobre otros indicadores compuestos o conjunto de indicadores que simplifica y consolida toda la información relevante de las series escogidas. Sin embargo, queda por establecer la significatividad de los umbrales para determinar el comienzo o fin de una recesión.

En conclusión, el presente trabajo muestra una aplicación al caso argentino, con una serie de indicadores sintéticos que resumen la información proveniente de un considerable número de series e índices económicos mensuales. Finalmente, el indicador resulta un buen instrumento para evaluar el estado de la economía en tiempo real. No obstante, no todas las series utilizadas se publican en la misma fecha y en general llevan un atraso de hasta tres meses respecto del mes informado. Por lo tanto, para estimar de manera consistente el estado actual de la economía en cada momento sería necesario contar con un indicador que utilice pronósticos de las variables aún no publicadas.

Referencias

- [1] BRY G. Y BOSHAN C. (1971) Cyclical Analysis of Time Series: Selected Procedures and Computer Programs, NBER Technical Paper n. 20.
- [2] ELOSEGUI P., GAREGNANI L. Y BLANCO E. (2008) Indicadores Agregados de Actividad Económica para Argentina: el Método de Componentes Principales, BCRA Documento de Trabajo N° 32.
- [3] FISHER J. (2000) Forecasting inflation with a lot of data, *Federal Reserve Bank of Chicago, Essays on Issues* no. 151.
- [4] STOCK J. Y WATSON M. (1999) Forecasting Inflation, *Journal of Monetary Economics* 44, 293-335.
- [5] THEILL H. (1971) Principios de Economía, New York John Wiley and Sons, pp. 46-48.

Apéndice: Series Utilizadas en el INA-USAL

Exportaciones Totales
Exportaciones: Productos Primarios
Exportaciones: Manufacturas de Origen Agropecuarias
Exportaciones: Manufacturas de Origen Industrial
Combustibles y Energía
Importaciones Totales
Importaciones: Bienes de Capital
Importaciones: Bienes Intermedios
Importaciones: Combustibles y Lubricantes
importaciones: Bienes de consumo
Importaciones: Piezas y Accesorios
Importaciones: Vehículos
Importaciones: Resto
Estimador Mensual de Actividad Económica: EMAE
Índice de Producción Industrial FIEL
Índice Sintético de la Actividad de la Construcción: ISAC
Índice Sintético de la Actividad de la Construcción sin estacionalidad:
ISAC s.e.
ISAC Viviendas
ISAC Oficinas
CONST. PET
ISAC Obras viales
ISAC Infraestructura
Estimador Mensual Industrial: EMI
Estimador Mensual Industrial sin estacionalidad: EMI s.e.
EMI Alimentos y Bebidas
EMI Productos del Tabaco
EMI Productos Textiles
EMI Papel y Cartón
EMI Edición e Impresión
EMI Refinación del Petróleo
EMI Sustancias y Productos Químicos.

EMI Caucho y Plástico
EMI Minerales no metálicos
EMI Industrias Metálicas básicas
EMI Automotores
EMI Metalmecánica excluyend Automotores
Servicios Públicos: Generación de Electricidad
Servicios Públicos: Producción de Gas Natural
Servicios Públicos: Agua entregada por AYSA
Ventas al Mercado Interno: Despachos Cemento
Ventas al Mercado Interno: Automoviles
Ventas al Mercado Interno: Utilitarios
Ventas al Mercado Interno: Vehículos de Carga y Pasajeros
Utilización de la Capacidad Instalada
Población desempleada

Distribución de los puestos de trabajo y de la remuneración bruta promedio (sin SAC devengado):

 Total Sistema

 Total Sectores productores de bienes

 Agricultura Ganadería Caza y Silvicultura

 Pesca y Servicios Conexos

 Explotación de Minas y Canteras

 Total Industrias Manufactureras

 Alimentos bebidas y tabaco

 Textiles y cuero

 Madera, papel, imprenta y editoriales

 Derivados del petróleo y Químicos

 Metálicas básicas, prod. met. excepto maq. y equipos

 Material de transporte

 Maquinarias y equipos

 Otras industrias

 Suministro de Electricidad, Gas y Agua

 Construcción

Total Sectores productores de servicios

Comercio Mayorista, Minorista y Reparaciones

Hoteles y Restaurantes

Transporte, Almacenamiento y Comunicaciones

Intermediación Financiera

Actividades Inmobiliarias Empresariales y de Alquiler

Administración Pública, Defensa y Organizaciones y

Organos Extraterritoriales

Servicios Sociales, Enseñanza y Salud Privados

Otras Actividades de Servicios Comunitarios Sociales y
Personales

Sin clasificar

Privado No Agrícola

Total Sistema con SAC

Remuneración Bruta Total ajustada por Población Empleada

Remuneración Bruta de la Industria Manufacturera ajustada por Población Empleada

Cambios en los Puestos de Trabajo